Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto “Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:

Minera Panamá S.A.

Octubre, 2012

Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá

Elaborado por:

CODES
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.

ISO 9001 icontec internacional

CERTIFIED IQNet MANAGEMENT SYSTEM

CARBONO NEUTRO

Octubre, 2012

CODES CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL, S.A.	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA-AA-003-2012	Jorge Ortega	Vianeth Mojica	Ceferino Villamil

Índice

1.1. Introducción 4
1.2. Objetivo general 5
1.3. Objetivos específicos 5
1.4. Metodología 5
1.5. Resultados 7
1.6. Discusión 9
1.7. Conclusiones 10
1.8. Recomendaciones 10
1.9. Bibliografía 11
Anexos 12
Anexo 1.1 Registro de imágenes del monitoreo de ruido ambiental 13
Anexo 1.2 Data generada por el equipo de medición 17
Anexo 1.3 Norma de ruido ambiental en Panamá 21
Anexo 1.4 Certificados de calibración del equipo de medición 23

1.1. Introducción

El ruido es el conjunto de fenómenos vibracionales aéreos, percibidos e integrados por el sistema auditivo, que provocan en el receptor una reacción de rechazo. El ruido de las maquinarias, puede ser considerado como el producto de su ineficiencia energética, ya que una fracción de la energía no utilizada se emite como ruido (Flores, 2007).

El ruido ambiental o ruido de fondo es definido como el sonido medido o percibido sin distinguir la fuente (MINSA, 2002). La acción del ruido como factor estresante en el ambiente, se dirige primordialmente a los mecanismos adaptativos del organismo humano, cuando sus parámetros físicos y psicológicos no alcanzan valores críticos. El paso de los efectos agudos no traumáticos a los efectos crónicos se produce en el marco de la continuidad de la exposición, por el agotamiento de las reservas de los fondos funcionales del organismo que contrarrestan al agente estresor[1].

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2002), el término salud hace referencia al "estado de completo bienestar físico, mental y social". En base a esa definición y de acuerdo a lo referenciado anteriormente, el ruido ambiental puede producir efectos adversos a la salud. Entre éstos se encuentran: Interferencia en la comunicación, disturbios en el descanso y en el sueño, efectos en el sistema cardiovascular, efectos psicológicos y fisiológicos, deterioro en el desempeño de tareas y cambios en el comportamiento social. En algunos casos, se llega incluso al deterioro irreversible del sistema auditivo.

En Panamá, el Ministerio de Salud, promulgó el Decreto Ejecutivo Nº 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual "se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales", definiendo los límites máximos y los horarios de generación de estos ruidos (MINSA, 2002). Este decreto fue

[1] Efectos del ruido ambiental sobre la salud. Estudio Experimental. En: http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/eco/027205/027205-04.pdf. Última revisión: lunes 19 de julio de 2010.

modificado por el Decreto Ejecutivo Nº 1 del 15 de enero de 2004, específicamente en su artículo 7 y la palabra exclusivamente del artículo 11 (MINSA, 2004).

Este documento corresponde al Primer Monitoreo de Ruido Ambiental, en el cual se analizarán los resultados obtenidos de la medición realizada en el Proyecto "Mina de Cobre Panamá", específicamente en el área de la ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez, Distrito de Aguadulce.

1.2. Objetivo general

Evaluar el nivel de ruido ambiental de la vivienda más cerca al área de influencia del Proyecto "Mina de Cobre Panamá", específicamente en el área de la ampliación de la Sub-estación eléctrica de Llano Sánchez.

1.3. Objetivos específicos

- Identificar las posibles fuentes de ruido.
- Identificar la vivienda más cercana al área de influencia del Proyecto.
- Monitorear los niveles de ruido ambiental.
- Realizar el análisis de los resultados.

1.4. Metodología

Para el desarrollo de este monitoreo ambiental se realizaron las siguientes actividades en forma secuencial:

1.4.1. Coordinación con el Departamento de Ambiente de MPSA

Para lograr el estudio, las mediciones y la toma de datos, se efectuaron las coordinaciones con la Superintendente de Control Ambiental de MPSA.

1.4.2. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)

La secuencia metodológica para el desarrollo de esta medición fue:

- Inspección general del área.
- Selección del sitio de medición.
- Ubicación geográfica de la medición (coordenadas UTM).
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
- Identificación de las fuentes de ruido.
- Registro de imágenes (Anexo 1.1).

El sonómetro se colocó en un trípode, a una altura de 1.5 m en el punto de monitoreo, en un ángulo de 45º, y en dirección a la fuente emisora de ruido (ISO 1996-2: 2007). Los parámetros considerados para esta medición fueron: L máximo (L máx.)[2], L mínimo (L min)[3] y L equivalente (Leq)[4].

La medición se realizó del 30 al 31 de octubre de 2012 en la vivienda más cercana al Proyecto (Familia Ledezma, Ver Imágenes 1.1, 1.2 y 1.3). La medición se realizó en horario diurno y nocturno, empezando a las 9:58 p.m. del 30 de octubre y finalizando a las 10:00 p.m. del 31 de octubre del presente año.

1.4.3. Especificaciones técnicas del equipo que se utilizó para la medición

El sonómetro es un instrumento que sirve para medir niveles de presión sonora (De los que depende la amplitud, la intensidad acústica, su percepción y sonoridad). Este equipo mide el nivel de ruido que existe en un lugar y tiempo determinado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (dB). La Tabla 1.1 presenta las especificaciones técnicas del equipo de medición.

[2] El más alto nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[3] El menor nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[4] Nivel de presión sonora continúa equivalente.

Tabla 1.1. Especificaciones del equipo de medición

Información Técnica	
Equipo empleado	Sonómetro
Fabricante	Casella Cel
Modelo	CEL-633A
Fecha de la última calibración	9 de marzo de 2012
Escala	A
Respuesta	Lenta
Norma aplicada	Decreto Ejecutivo Nº 1 del 15 de enero de 2004
Día de la medición	30 y 31 de octubre de 2012
Tiempo de monitoreo	Veinticuatro (24) horas de medición
Nombre de los técnicos	Jorge Ortega y Darío Díaz

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2012. (Ver Certificado de calibración en el Anexo 1.4).

1.5. Resultados

En la Tabla 1.2 se presentan las fuentes de ruido identificadas y la ubicación geográfica del monitoreo. En la Tabla 1.3 los resultados del monitoreo de ruido ambiental.

Tabla 1.2. Fuentes de ruido y ubicación geográfica del monitoreo

Punto	Sitio de Monitoreo	Distancia a la fuente de ruido	Fuentes de Ruido	Coordenadas UTM (WSG 84)
1	Familia Ledezma E 0532894 N 0906176	48 metros	Camiones volquetes, excavadora hidráulica y tractor.	E 0532856 N 0906142
		45 metros	Generador de las luces proyectantes.	E 0532925 N 0906143

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2012.

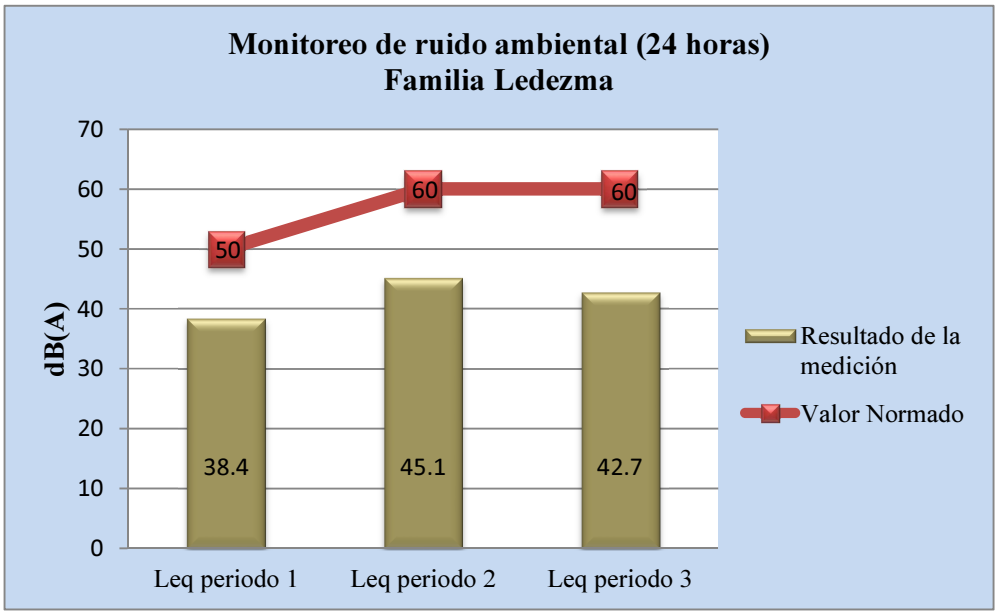
Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1.3, en la Gráfica 1.1 y en el Anexo 1.2.

Tabla 1.3. Resultados del monitoreo de ruido ambiental

Punto	Sitios de Monitoreo	Horario de Medición	Valor min. dB(A)	Valor máx. dB(A)	Leq. dB(A)	Valor Normado dB(A)[1]
1	Familia Ledezma	09:58 p.m. a 05:58 a.m. 30 al 31 de octubre de 2012	36.4	69.0	38.4	**50**[1]
		05:59 a.m. a 01:59 pm 31 de octubre de 2012	37.5	75.5	45.1	**60**[2]
		02:00 p.m. a 10:00 p.m. 31 de octubre de 2012	37.3	81.9	42.7	**60**[2]

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2012. Leyenda: [1]Decreto Ejecutivo 1 de 15 de enero de 2004. Valor normado para horario nocturno comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. . [2]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. (Ver Anexo 1.3).

Gráfica 1.1. Valores registrados por el equipo durante la medición



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2012. Leyenda: Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno (60 dB(A)) comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m.

Los valores normados (50 y 60 dB(A)), se compara con el valor que corresponde al Leq obtenido del sonómetro.

1.6. Discusión

La Gráfica 1.1 muestra que en el primer periodo de monitoreo (09:58 p.m. a 05:58 a.m.), se registró una diferencia de 11.6 dB(A) por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto de referencia para horario nocturno. Esto se debe a que no se realizan trabajos de movimiento de tierra en horas nocturnas.

En el periodo de 05:59 a.m. a 01:59 p.m. el resultado de la medición indica que la vivienda de la Familia Ledezma se encuentra a 14.9 dB(A), por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto Ejecutivo Nº 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno.

En el último período (02:00 p.m. a 10:00 p.m.), se registró una diferencia de 17.3 dB(A) por debajo del límite máximo permisible que establece el Decreto de referencia para horario diurno, tal como se muestra en la Gráfica 1.1.

Las fuentes de ruido identificadas en esta área fueron (Ver Imágenes 1.4, 1.5 y 1.6):

- Camiones Volquetes
- Excavadoras hidráulica
- Tractor de cadena.
- Generador de las luces proyectantes (En horas nocturnas).

Es importante señalar que a un lado de la vivienda se encontraba un contenedor (Ver Imagen 1.7), que funciona como una barrera del ruido producido por el generador de las luces proyectantes. De igual forma, en horas de la mañana, se encontraba un camión volquete estacionado en la parte de atrás de la vivienda, el cual atenuaba el ruido producido por los demás equipos pesados (Ver Imágenes 1.8).

1.7. Conclusiones

El resultado del monitoreo de ruido ambiental de 24 horas que se realizó en la vivienda de la Familia Ledezma, se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles, cumpliendo con lo que establece el Decreto Ejecutivo Nº 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno y nocturno. Estos resultados no representan un impacto significativo para la salud de los habitantes de esta vivienda.

1.8. Recomendaciones

- Continuar con el mantenimiento periódico de todos los equipos y maquinarias que se utilicen en el Proyecto.

- Seguir con las capacitaciones y supervisiones al personal sobre el uso adecuado de los equipos de protección auditiva.

- Continuar con los monitoreos de ruido ambiental en las viviendas más cercanas al Proyecto.

- Mantener una comunicación directa con los moradores sobre los trabajos que se desarrollan en este Proyecto.

1.9. Bibliografía

- ANAM (Autoridad Nacional de Ambiente). 1998. Ley Nº 41 de 1 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, artículo 4. Gaceta Oficial No. 23578, viernes 3 de julio de 1998.

- Flores, E. 2007. El ruido y su percepción en la ciudad de Panamá. Departamento de Física. Universidad de Panamá.

- MINSA (Ministerio de Salud, República de Panamá). 2002. Decreto Ejecutivo No 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación; así como en ambientes laborales. Gaceta Oficial No. 24635, martes 10 de septiembre de 2002.

- MINSA (Ministerio de Salud, República de Panamá). 2004. Decreto Ejecutivo Nº 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales, artículo 1. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004.

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2002. Salud mental: un estado de bienestar. En línea en: http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/index.html.

- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2010. Efectos del ruido ambiental sobre la salud. Estudio Experimental. Última revisión: lunes 09 de agosto de 2010. En línea en: http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacd/eco/027205/027205-04.pdf

Anexos

Anexo 1.1

Registro de imágenes del monitoreo de ruido ambiental

Imagen 1.1 Monitoreo de ruido ambiental en horas diurnas (Familia Ledezma) (Coordenadas E 0532894 / N 0906176)

Imágenes 1.2 y 1.3. Vistas del monitoreo nocturno

Imágenes 1.4 y 1.5. Fuentes de ruido identificadas durante la medición de ruido ambiental

Imagen 1.6. Generador de las luces proyectantes (Coordenadas E 0532925 / N 0906143)

Imágenes 1.7 y 1.8. Contenedor y Camión Volquete (Coordenadas E 0532856 / N 0906142)

Anexo 1.2

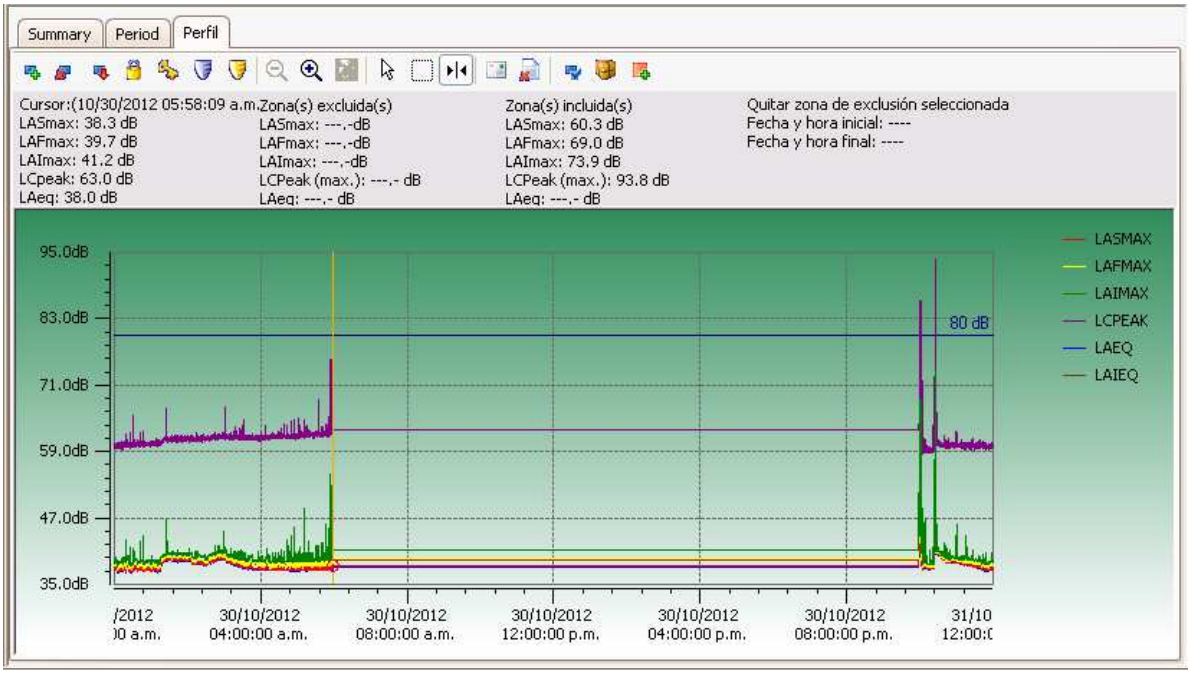
Data generada por el equipo de medición

- Datos generados durante 24 horas de monitoreo (Familia Ledezma)

Summary | Period | Perfil

Fecha y hora inicial	10/30/2012 09:58:19 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
LAeq	38.4 dB
LCpeak con hora	93.8 dB (10/30/2012 10:24:43 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	69.0 dB (10/30/2012 10:24:43 p.m.)
LAImax con hora	73.9 dB (10/30/2012 10:24:43 p.m.)
LAFmin con hora	36.4 dB (10/30/2012 11:42:57 p.m.)
LAImin con hora	36.8 dB (10/30/2012 12:05:57 a.m.)
LZeq	50.4 dB
LCeq	46.0 dB
LCeq - LAeq	7.6 dB
LAIeq	40.2 dB
LAE	83.0 dB
Fecha y hora final	10/31/2012 05:58:19 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

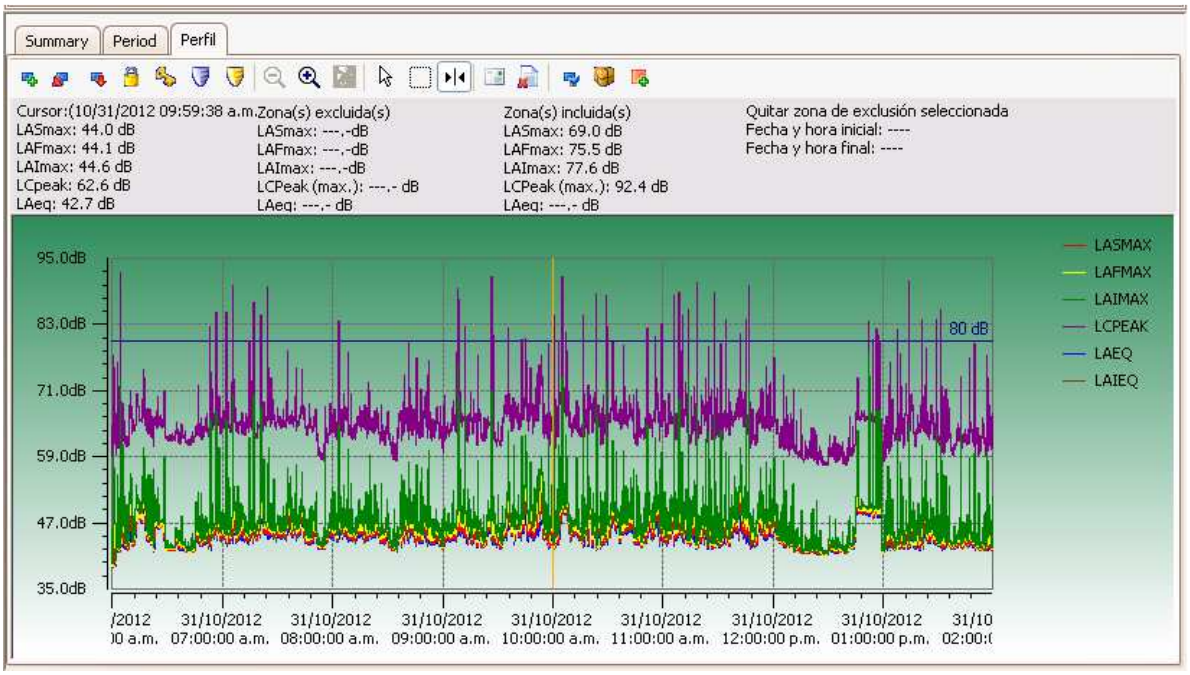
Período: 1 of 1



Summary | Period | Perfil

Fecha y hora inicial	10/31/2012 05:59:38 a.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
LAeq	45.1 dB
LCpeak con hora	92.4 dB (10/31/2012 06:04:06 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	75.5 dB (10/31/2012 12:52:16 p.m.)
LAImax con hora	77.6 dB (10/31/2012 12:52:16 p.m.)
LAFmin con hora	37.5 dB (10/31/2012 05:59:41 a.m.)
LAImin con hora	38.0 dB (10/31/2012 05:59:42 a.m.)
LZeq	52.7 dB
LCeq	51.4 dB
LCeq - LAeq	6.3 dB
LAIeq	47.8 dB
LAE	89.7 dB
Fecha y hora final	10/31/2012 01:59:38 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

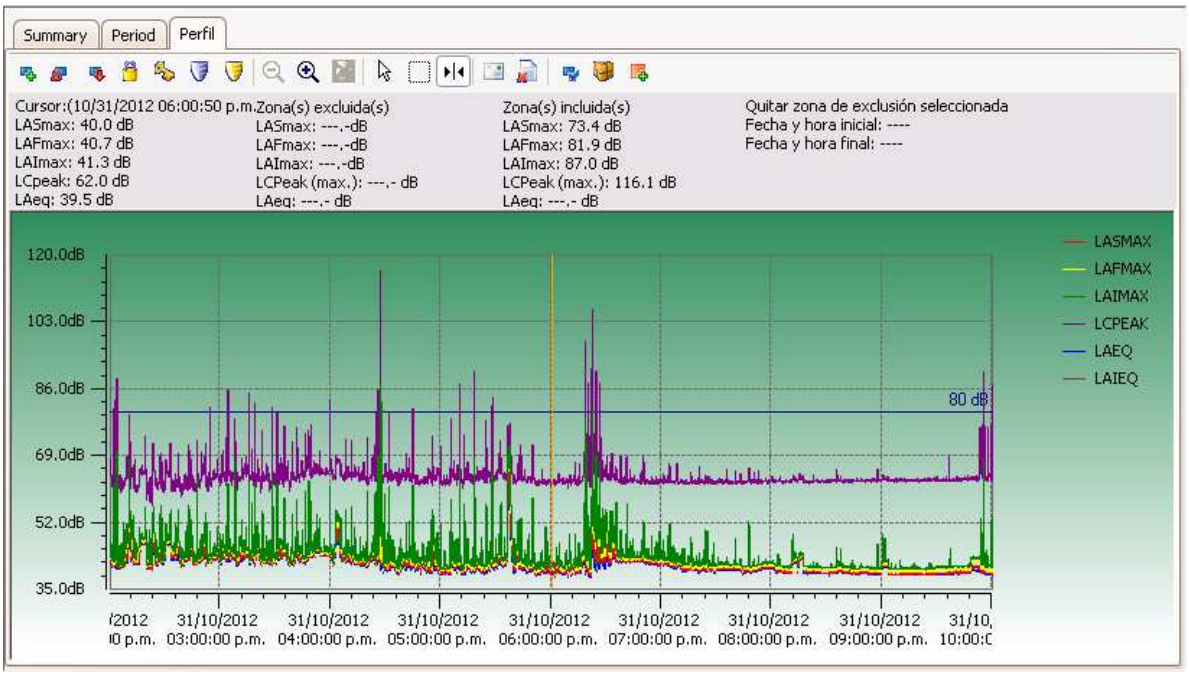
Período: 1 of 1



Summary | Period | Perfil

Fecha y hora inicial	10/31/2012 02:00:50 p.m.
Duración HH:MM:SS	08:00:00
LAeq	42.7 dB
LCpeak con hora	116.1 dB (10/31/2012 04:27:58 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	81.9 dB (10/31/2012 04:27:58 p.m.)
LAImax con hora	87.0 dB (10/31/2012 04:27:58 p.m.)
LAFmin con hora	37.3 dB (10/31/2012 10:00:42 p.m.)
LAImin con hora	37.7 dB (10/31/2012 06:21:57 p.m.)
LZeq	52.4 dB
LCeq	49.5 dB
LCeq - LAeq	6.8 dB
LAIeq	48.3 dB
LAE	87.3 dB
Fecha y hora final	10/31/2012 10:00:50 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 1 of 1



Anexo 1.3

Norma de ruido ambiental en Panamá

MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO Nº 1
(De 15 de enero de 2004)

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República

FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud

Anexo 1.4

Certificados de calibración del equipo de medición

CASELLA CEL

Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Type:- CEL-633A

Serial Number	1021944
Firmware revision	V129-05

Microphone Type:-	CEL-251	**Preamplifier Type:-**	CEL-495
Serial Number	1752	Serial Number	1419

Applicable standards:-

IEC 61672: 2002 / EN 60651 (Electroacoustics - Sound Level Meters)
IEC 60651 1979 (Sound Level Meters), ANSI S1.4: 1983 (Specifications For Sound Level Meters)

Note:- The test sequences performed in this report are in accordance with the current Sound level meter *Standard - IEC61672. The combination of tests performed are considered to confirm the products electro-acoustic performance to all applicable standards including superceeded Sound Level Meter Standards - IEC60651 and IEC60804.*

Test Conditions:-	24 °C 30 %RH 1027 mBar	**Test Engineer:-** **Date of Issue:-**	Andrew Whitfield March 9, 2012

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

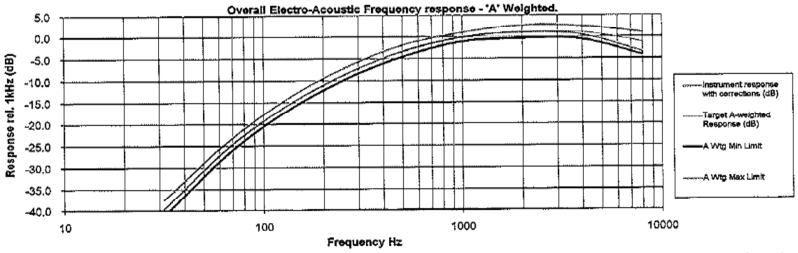
Test Summary:-

Self Generated Noise Test	**All Tests Pass**
Electrical Signal Test Of Frequency Weightings	**All Tests Pass**
Frequency & Time Weightings At 1 kHz	**All Tests Pass**
Level Linearity On The Reference Level Range	**All Tests Pass**
Toneburst Response Test	**All Tests Pass**
C-peak Sound Levels	**All Tests Pass**
Overload Indication	**All Tests Pass**
Acoustic Tests	**All Tests Pass**

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted (IEC 61672-3:2006)

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.



Casella CEL (U.K.)
Regent House
Wolseley Road
Kempston
Bedford
MK42 7JY

Phone: +44 (0) 1234 844100
Fax: +44(0) 1234 841490
E-mail: info@casellacel.com
Web: www.casellacel.com

Casella USA
17 Old Nashua Road #15
Amherst
NH 03031-2839
U.S.A.

Toll Free: +1 (800) 366 2966
Fax: +1 (603) 672 8053
E-mail: info@casellaUSA.com
Web: www.casellaUSA.com

Casella España S.A.
Polígono Europolis
Calle C, nº45
28230 Las Rozas - Madrid

Phone: + 34 91 640 75 19
Fax: + 34 91 636 01 96
E-mail: online@casella-es.com
Web: www.casella-es.com

Tested to CEL-63X test sheet TP444 revision 00-09

Page 1 of 1